

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

S1 . 1 PN="10-123388"
?t 1/5/1

1/5/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05840288 **Image available**
COMPOSITE LENS AND OPTICAL SYSTEM WITH IT

PUB. NO.: 10-123388 [JP 10123388 A]
PUBLISHED: May 15, 1998 (19980515)
INVENTOR(s): SUGANUMA HIROSHI
APPLICANT(s): SONY CORP [000218] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 08-295818 [JP 96295818]
FILED: October 17, 1996 (19961017)
INTL CLASS: [6] G02B-007/02; C03B-011/08
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 13.3
(INORGANIC CHEMISTRY -- Ceramics Industry)
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R102 (APPLIED ELECTRONICS -- Video Disk
Recorders, VDR)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily and precisely assemble an optical system by providing two mutually adjacent lenses with positioning parts formed integrally with the lenses so as to mutually fix a relative position.
SOLUTION: Respective convex lenses 11 and 12 are mutually positioned by inserting a core member 13 constituting a part of the positioning parts into the through holes 11a and 12a to be in contact with each other on the core member 13. In this case, being formed simultaneously and integrally with the molding of the lenses at the time of molding the respective lenses 11 and 12, the holes 11a and 12a are molded in the state of being precisely positioned with respect to the lens surfaces of the lenses 11 and 12. Therefore the core member 13 is put into the holes 11a and 12a to precisely position the respective lenses 11 and 12 without mutual eccentricity and the falling of an optical axis.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-123388

(43)公開日 平成10年(1998)5月15日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 7/02

G 0 2 B 7/02

B

C 0 3 B 11/08

C 0 3 B 11/08

A

審査請求 未請求 請求項の数10 FD (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-295818
(22)出願日 平成8年(1996)10月17日

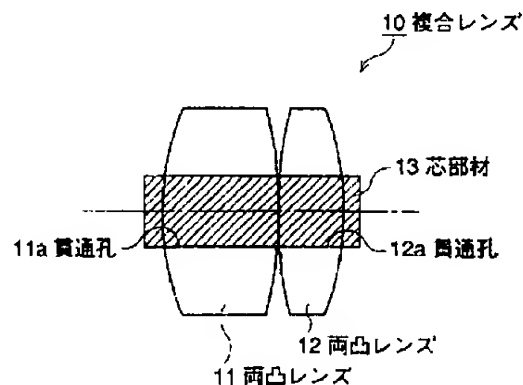
(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72)発明者 菅沼 洋
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(74)代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 複合レンズ及び複合レンズを備えた光学系

(57)【要約】

【課題】 容易に且つ高精度に組立が行われるようにした、複合レンズを提供すること。

【解決手段】 複数枚のレンズから成る複合レンズ10において、少なくとも互いに隣接する二枚のモールドレンズ11、12に、相互の偏心、光軸倒れ及び面間隔の誤差を排除するために、相対位置を固定するようにモールドレンズに一体に形成された位置決め部11a、12a、13が備えられるように、複合レンズ10を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数枚のレンズからなる複合レンズであって、

少なくとも互いに隣接する二枚のレンズに、互いの相対位置を固定するようにレンズに一体に形成された位置決め部が備えられていることを特徴とする複合レンズ。

【請求項2】 前記位置決め部が、それぞれ前記レンズの中心付近に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の複合レンズ。

【請求項3】 前記位置決め部が、光軸に沿って設けられた孔と、双方のレンズの孔に挿通された芯部材とからなることを特徴とする請求項2に記載の複合レンズ。

【請求項4】 前記位置決め部が、互いに係合する凸部及び凹部であることを特徴とする請求項2に記載の複合レンズ。

【請求項5】 前記位置決め部が、それぞれレンズの外周付近に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の複合レンズ。

【請求項6】 前記位置決め部が、光軸方向に延びる孔と、双方のレンズの孔に挿通された芯部材とからなることを特徴とする請求項5に記載の複合レンズ。

【請求項7】 前記位置決め部が、互いに係合する凸部及び凹部であることを特徴とする請求項5に記載の複合レンズ。

【請求項8】 前記位置決め部が、入射光の一部または全部を反射または吸収する材料から構成されていることを特徴とする請求項2に記載の複合レンズ。

【請求項9】 複数のレンズ群から成り、各レンズ群のうち、少なくとも一つのレンズ群が、複数枚のレンズからなっていて、

少なくとも互いに隣接する二枚のレンズに、互いの相対位置を固定するようにレンズに一体に形成された位置決め部が備えられていることを特徴とする複合レンズ。

【請求項10】 複数枚のレンズからなる複合レンズを含む光学系であって、

少なくとも互いに隣接する二枚のレンズに、互いの相対位置を固定するようにレンズに一体に形成された位置決め部が備えられていることを特徴とする光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数枚のレンズから成る複合レンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、このような複合レンズは、例えば図9に示すように構成されている。図9において、複合レンズ1は、光軸上に順次に配設された4枚のレンズ2、3、4及び5から構成されている。各レンズ2、3、4及び5は、複合レンズ1全体としての各種収差が

できるだけ小さく補正されるように、その厚さ、材質（屈折率）及び両面の曲率半径そしてレンズ面間隔が選定されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような複合レンズ1においては、組立時に各レンズ2、3、4及び5の相互の位置決め誤差、即ち図9に示すように、偏心、光軸倒れそして面間隔のずれを低減するように、各レンズ2、3、4及び5の位置調整が必要になると共に、これらの不良に基づいて、製品の歩留まりが低下してしまうという問題があった。これに対して、組立時の上述した各種誤差を見込んだレンズ設計も可能ではあるが、設計による誤差低減にも限度があり、結局、製造コストが高くなってしまうと共に、特に低コストが要求される光ディスク用対物レンズの場合には、コスト故に導入が見送られている。

【0004】ところで、現在、プラスチックやガラスのモールドレンズは、量産性があり、低コストであることから、光ディスクを含む多くの分野において、使用されるようになってきている。さらに、モールド成形技術の進歩によって、複雑な形状の加工も可能になってきている。他方、光学部品の組立作業は、光通信における光ファイバーとレーザー受発光装置との連結、ビデオカメラ等のズームレンズ、各種対物レンズ等の種々の分野において、光学性能に関して決定的な重要性を有している。そして、これらの分野では、組立時の偏心等の位置調整は、コストと性能を決定する重大な要因であり、容易に且つ低コストでの位置調整が望まれている。

【0005】これに対して、従来は、レンズは、ホルダーに挿入され接着等により固定保持されているが、このホルダーに対する位置ずれや、ホルダー自体の成形の寸法精度により、複数の位置ずれが累積することになるので、組立後の製品における位置ずれの大部分が、組立によって発生しているという問題があった。

【0006】本発明は、以上の点に鑑み、容易に且つ高精度に組立が行われるようにした、複合レンズを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、複数枚のレンズから成る複合レンズであって、少なくとも互いに隣接する二枚のレンズに、互いの相対位置を固定するようにレンズに一体に形成された位置決め部が備えられている、複合レンズにより、達成される。

【0008】上記構成によれば、複合レンズを構成する複数枚のレンズのうち、少なくとも互いに隣接する二枚のレンズが、例えばレンズの中心付近または外周付近にて一体に形成された位置決め部を備えているので、組立時に、これらの位置決め部により、当該二枚のレンズ間の偏心、光軸倒れ及び面間隔の誤差が排除され、高精度に位置決めされることになる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図8を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0010】図1は、本発明による複合レンズの第一の実施形態を示している。図1において、複合レンズ10は、レンズ間隔がなく、互いに光軸上で接触している二枚の両凸レンズ11、12から構成されている。各凸レンズ11、12は、好ましくはモールドレンズであって、その光軸である中心軸に沿って成形された位置決め部としての貫通孔11a、12aを備えており、組立時に、位置決め部の一部を構成する芯部材13が挿通されるようになっている。上記貫通孔11a、12aの内径及び芯部材13の外径は、互いにぴったり嵌合するように、適宜に選定されている。

【0011】本実施形態による複合レンズ10は、以上のように構成されており、各凸レンズ11、12は、その貫通孔11a、12aに対して、芯部材13が挿通され、芯部材13上で互いに接触されることにより、相互に位置決めされるようになっている。この場合、貫通孔11a、12aは、各レンズ11、12のモールド成形の際に、レンズの成形と同時に一体に成形されることになるため、レンズ11、12のレンズ面に対して、正確に位置決めされた状態で成形される。これにより、貫通孔11a、12a内に芯部材13を挿通することによって、各レンズ11、12は、互いに偏心、光軸倒れの無い状態で、高精度で位置決めされることになる。尚、レンズ11、12のレンズ面間隔は、0であることから、レンズ11、12が互いに接触されることにより、正確に位置決めされることになる。

【0012】尚、複合レンズ10は、その光軸上に、位置決め部材である芯部材13が存在することになるが、この芯部材13を、十分に小径にするか、あるいは入射光の一部または全部を反射させる材料から構成することによって、この芯部材13によるレンズ性能への影響を排除することができる。この場合、この芯部材13に入射する光が遮断されることにより、複合レンズ10を透過する光の一部が遮断され、透過光の光量が僅かに減少することになる。また、この位置決め部11a、12a、13の遮光部分の径を、瞳径に対して適宜の大きさに選定しておくことにより、アポダイゼーション(apodization)による超解像の効果も得られることになる。

【0013】図2は、本発明による複合レンズの第二の実施形態を示している。図2において、複合レンズ20は、レンズ間隔がなく、互いに光軸上で接触している二枚のレンズ、即ち両凸レンズ21とこのレンズ21側に

凹面を有するメニスカスレンズ22から構成されている。両凸レンズ21は、好ましくはモールドレンズであって、レンズ22側にて、その光軸である中心軸に沿って成形された位置決め部としての凹部21aを備えており、メニスカスレンズ22は、モールドレンズであって、レンズ21側にて、その光軸である中心軸に沿って成形された位置決め部としての凸部22aを備えている。

【0014】このような構成の複合レンズ20によれば、各凸レンズ21、22は、その凸部22aが凹部21a内に挿入固定されることにより、相互に位置決めされるようになっている。この場合、凸部21a、凹部22aは、レンズ21、22のモールド成形の際に、それぞれレンズの成形と同時に一体に成形されることになるため、レンズ21、22のレンズ面に対して、正確に位置決めされた状態で成形される。これにより、凸部21a、凹部22aが互いに係合することによって、各レンズ21、22は、互いに偏心、光軸倒れの無い状態で、高精度で位置決めされることになる。尚、レンズ21、22のレンズ面間隔は、0であることから、レンズ21、22が互いに接触されることにより、正確に位置決めされることになる。

【0015】上述した各複合レンズ10、20において、貫通孔11a、12aを有するレンズまたは凹部22aを備えたレンズ11、12、21は、例えば図3に示すようなモールド金型を使用することによって、容易に成形される。即ち、図3において、モールド金型30は、互いに接近して閉じられることにより、内部にレンズを成形するためのキャビティ33を画成する二つのモールド金型31、32から構成されており、一方の金型(図示の場合、金型32)には、中心軸に沿って他方の金型31に向かって延びる芯32aが備えられている。これに対して、他方の金型31は、金型31、32が閉じられたとき、芯32aの先端を受容するための凹部31aを備えている。このような構成の金型30によれば、開いた状態の金型31、32間に、仮成形品34を挿入して、金型31、32を互いに閉じることによって、芯32aの部分に貫通孔を有するレンズが成形されることになる。

【0016】図4は、本発明による複合レンズの第三の実施形態を示している。図4において、複合レンズ40は、レンズ面間隔dを有するように、互いに光軸上に配設された二枚の両凸レンズ41及び42から構成されている。両凸レンズ41、42は、モールドレンズであって、互いに対向する側にて、その光軸である中心軸に沿って成形された位置決め部としての凹部41a、42aを備えており、組立時に、位置決め部の一部を構成する芯部材43が挿通されるようになっている。上記芯部材43は、その中央付近にて、光軸方向に沿って上記レンズ面間隔dに等しい長さに設定した、僅かに大径の拡大

部43aを備えている。また、上記凹部41a、42aの内径及び芯部材43の外径は、互いにぴったり嵌合するように、適宜に選定されている。

【0017】このような構成の複合レンズ40によれば、各凸レンズ41、42は、その凹部41a、42aに対して、芯部材43の両端部が挿入されると共に、レンズ41、42のレンズ面が、芯部材43の拡大部43aの端面に接触されることにより、相互に位置決めされるようになっている。この場合、凹部41a、42aは、レンズ41、42の成形の際に、同時に一体に成形されることになるため、レンズ41、42のレンズ面に対して、正確に位置決めされた状態で成形される。これにより、凹部41a、42a内に芯部材43を挿入することによって、各レンズ41、42は、互いに偏心、光軸倒れの無い状態で、高精度で位置決めされることになると共に、レンズ41、42のレンズ面が、芯部材43の拡大部43aの端面に当接することにより、レンズ面間隔dが正確に位置決めされることになる。

【0018】図5は、本発明による複合レンズの第四の実施形態を示している。図5において、複合レンズ50は、レンズ間隔dを有するように、互いに光軸上に配設された二枚のレンズ、即ち両凸レンズ51、及びレンズ51側に凹面を有するメニスカスレンズ52と、芯部材53とから構成されている。両凸レンズ51は、モールドレンズであって、外周付近、図示の場合、上縁にて、その光軸方向に沿って成形された位置決め部としての貫通孔51aを備えており、メニスカスレンズ52は、モールドレンズであって、同様に外周付近、図示の場合、上縁にて、その光軸方向に沿って成形された位置決め部としての貫通孔52aを備えている。さらに、レンズ51、52は、上記貫通孔51a、52aとは反対側、図示の場合、下縁にて、それぞれ互いに係合する凹部51b、凸部52bを備えている。また、芯部材53は、位置決め部として、レンズ51、52の貫通孔51a、52aにぴったり嵌合するように、その外径が選定されている。

【0019】このような構成の複合レンズ50によれば、各レンズ51、52は、その貫通孔51a、52aに対して、芯部材53が挿通されると共に、凹部51b内に凸部52aが係合することにより、相互に位置決めされるようになっている。この場合、貫通孔51a、52a、凹部51b、凸部52bは、それぞれレンズ51、52の成形の際に、同時に一体に成形されることになるため、レンズ51、52のレンズ面に対して、正確に位置決めされた状態で成形される。これにより、各レンズ51、52は、貫通孔51a、52a内に芯部材53を挿通することにより、互いに偏心、光軸倒れの無い状態で、高精度で位置決めされると共に、凹部51b内に凸部52bを係合させることによって、レンズ51、52のレンズ面間隔が正確に位置決めされることにな

る。

【0020】上述した複合レンズ50においては、位置決め部の一部として、貫通孔51a、52aと芯部材53が採用されているが、これに限らず、例えば図6に示すように、一方のレンズ52に光軸方向に延びるように取り付けられあるいは一体に成形された位置決めピン54が、他方のレンズ51に設けられた貫通孔51aに挿通されるようにしてもよい。また、例えば図7に示すように、一方のレンズ52に光軸方向に延びるように一体に成形されたクサビ55が、他方のレンズ51に形成された受容部56に挿入されるようにしてもよい。さらに、例えば図8に示すように、一方のレンズ52に設けられたネジ孔（図示せず）に対して、他方のレンズ51に設けられた貫通孔51aを通して、固定ネジ57が螺合されるようにしてもよい。

【0021】このように、上述の実施形態では、複合レンズを構成する複数枚のレンズのうち、少なくとも互いに隣接する二枚のモールドレンズが、レンズの中心付近または外周付近にて一体に形成された位置決め部を備えているので、組立時に、これらの位置決め部により、当該二枚のモールドレンズ間の偏心、光学倒れ及び面間隔の誤差が排除され、高精度に位置決めされることになる。従って、組立後のモールドレンズ間の位置調整が不要となり、簡単な構成により低コストで高精度の組立が行われることになると共に、組立による製品の歩留まりが向上することになる。

【0022】さらに、個々のモールドレンズをホルダーに装着することなく、複合レンズの組立が可能となるので、部品点数が削減されることになる。上記位置決め部が、入射光の一部または全部を反射または吸収する材料から構成されている場合には、位置決め部に入射した光が、実質的に位置決め部によって遮断されることになるので、僅かに光量が低下するのみで、このような光がレンズ性能に影響を与えることはない。

【0023】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、容易に且つ高精度に組立が行われるようにした、複合レンズを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による複合レンズの第一の実施形態を示す概略図である。

【図2】本発明による複合レンズの第二の実施形態を示す概略図である。

【図3】図1の複合レンズにおけるモールドレンズを成形するためのモールド金型の構成例を示す概略断面図である。

【図4】本発明による複合レンズの第三の実施形態を示す概略図である。

【図5】本発明による複合レンズの第四の実施形態を示す概略図である。

【図6】図5の複合レンズにおける位置決め部の変形例を示す部分拡大斜視図である。

【図7】図5の複合レンズにおける位置決め部の変形例を示す部分拡大斜視図である。

【図8】図5の複合レンズにおける位置決め部の変形例を示す部分拡大斜視図である。

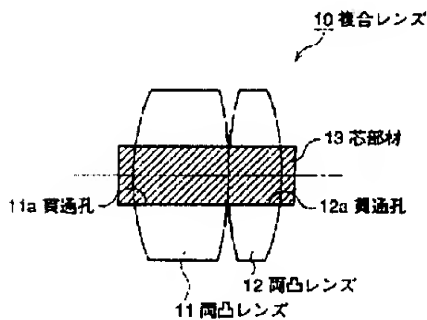
【図9】従来の複合レンズの一例の構成を示す概略図である。

【符号の説明】

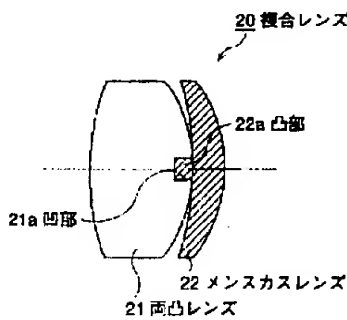
10・・・複合レンズ、11、12・・・両凸レンズ、11a、12a・・・貫通孔、13・・・芯部材、20

・・・複合レンズ、21・・・両凸レンズ、21a・・・凹部、22・・・メネスカスレンズ、22a・・・凸部、30・・・モールド金型、31、32・・・金型、32a・・・芯、33・・・キャビティ、40・・・複合レンズ、41、42・・・両凸レンズ、43・・・芯部材、43a・・・拡大部、50・・・複合レンズ、51・・・両凸レンズ、52・・・メネスカスレンズ、51a、52a・・・貫通孔、51b・・・凹部、52b・・・凸部、53・・・芯部材、54・・・位置決めピン、55・・・クサビ、56・・・受容部、57・・・固定ネジ。

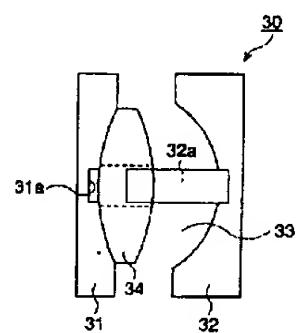
【図1】



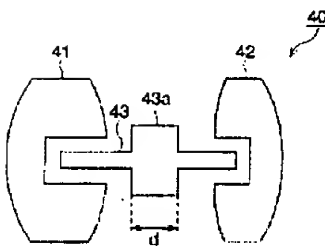
【図2】



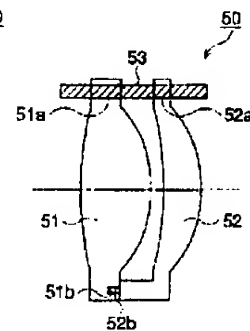
【図3】



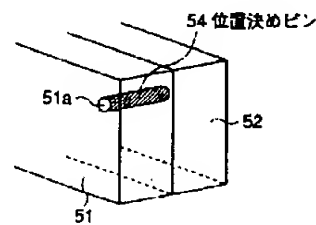
【図4】



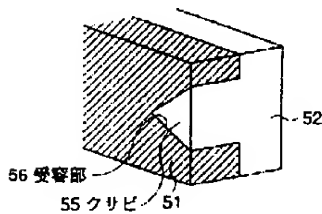
【図5】



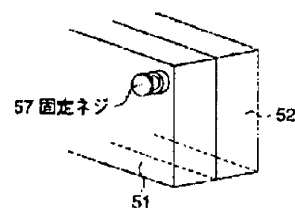
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

